پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد۹ شمارۀ۱، نیمۀ اول ۱۳۹۷، صفحۀ ۱۲۸-۱۱۸

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 9, No. 1, 2018, p. 118-128
DOI: 10.22067/ijpr.v9i1.56867

ارزیابی تحمل برخی از ارقام نخود (*Cicer arietinum* L.) به کاربرد برخی از علف‌کش‌ها

ابراهیم ایزدی دربندی[1*]، الناز مولایی[2]، احمد نظامی[1] و حسن پُرسا[3]
۱- اعضای هیئت علمی (به‌ترتیب دانشیار و استاد) گروه اگروتکنولوژی دانشکده کشاورزی
و گروه پژوهشی بقولات پژوهشکدۀ علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه اگروتکنولوژی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، e.molaie8993@gmail.com
۳- پژوهشگر و کارشناس ارشد پژوهشی گروه بقولات، پژوهشکدۀ علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد، porsa@um.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۳۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۱۳

چکیده

به‌منظور بررسی تحمل برخی از ارقام نخود به کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی آزمایشی به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی انجام شد که تیمارهای مورد بررسی شامل کاربرد علف‌کش در چهار سطح (فورام سولورون، ریمسولفورون، ایمازتاپیر و پیریدات) و مقدار کاربرد علف‌کش‌های مذکور در سه سطح (صفر (شاهد)، ۷۵ و ۱۰۰درصد مقدار کاربرد توصیه‌شدۀ آنها) و ارقام نخود در پنج سطح (هاشم، ILC482، KaKa، آزاد و آرمان) بودند.درصد بقاء و ماده خشک ارقام نخود، دو و چهار هفته پس از پاشش سموم تعیین شد. بر اساس نتایج آزمایش ارقام نخود از نظر ماده خشک تولیدی اختلاف معنی‌داری نداشتند، اما پاسخ متفاوتی به کاربرد علف‌کش‌ها داشتند. علف‌کش‌های فورام‌سولفورون و ریمسولفورون بیشترین گیاه‌سوزی و اثرات منفی را بر ارقام نخود داشتند و کمترین تأثیر منفی مربوط به کاربرد علف‌کش پیریدات بود. علف‌کش ایمازتاپیر نیز در مقدار کاهش‌یافته آن تأثیری بر ارقام نخود نداشت. از سوی دیگر، در بین ارقام مورد بررسی، رقم‌های ILC482 و آزاد متحمل‌ترین و رقم آرمان حساس‌ترین رقم به کاربرد علف‌کش‌های مذکور به‌ویژه علف‌کش‌های پیریدات و ایمازتاپیر بودند.

کلمات کلیدی: ایمازتاپیر، پیریدات، ریمسولفورون، فورام‌سولفورون، کیفیت انتخابی علف‌کش

مقدمه

نخود (*Cicer arietinum* L.) از مهم‌ترین بقولات به شمار می‌رود که در حال حاضر در بیش از ۵۰کشور تولید می‌شود و کشورهای واردکننده آن بیش از ۱۵۰کشور می‌باشند (FAO, 2012). در بین بقولات، نخود بعد از لوبیا دارای بیشترین سطح زیرکشت جهانی می‌باشد، به‌طوری‌که بر اساس آمارهای موجود در سال ۲۰۱۱ سطح زیرکشت جهانی نخود بالغ بر ۱۳/۵ میلیون هکتار گزارش شده است که ۸۰درصد آن در جنوب و جنوب‌غرب آسیا به‌ویژه کشورهای هند (۶۸درصد)، پاکستان (۸/۹درصد) و میانمار (۲/۳درصد) کشت می‌شود و سایر کشورهای عمده تولیدکننده نخود، استرالیا، ترکیه، اتیوپی، ایران، مکزیک، کانادا و ایالات متحده آمریکا هستند (FAO, 2012). در ایران، نخود با دارابودن ۶۵درصد از کل سطح زیرکشت حبوبات، رتبه اول را از نظر سطح زیرکشت در بین حبوبات داراست (Mousavi *et al.*, 2005; Mousavi *et al.*, 2010)، به‌طوری‌که بر اساس گزارش‌های سازمان خواروبار جهانی ایران با سطح زیرکشت ۵۶۵هزار هکتار و تولید ۳۱۵هزار تن به‌عنوان چهارمین کشور تولیدکننده این محصول در جهان به‌شمار می‌رود (FAO, 2012). خصوصیاتی چون بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، اختلال در چرخه زندگی آفات، بیماری‌ها و علف‌های‌هرز و به‌خصوص توانایی تثبیت نیتروژن در نخود باعث شده است که این گیاه جایگاه ویژه‌ای را در بین گیاهان زراعی و در تناوب گیاهان زراعی داشته باشد، به‌طوری‌که یکی از گیاهان اصلی است که در تناوب با سایر گیاهان زراعی عمده ای از قبیل گندم قرار می‌گیرد (Drew *et al.*, 2006). با این وجود، به‌دلیل سرعت رشد اندک و تثبیت ضعیف آن نسبت، به رقابت علف‌های‌هرز ضعیف بوده و علف‌های‌هرز و کنترل آنها از مهم‌ترین عوامل مؤثر در خلاء عملکرد نخود به‌شمار می‌روند. این گیاهان علاوه بر رقابت با نخود بر سر منابع مشترک و محدود (آب، عناصر غذایی و تشعشع) نقش میزبانی آفات و بیماری‌های گیاهی را نیز دارند. گزارش شده است که در صورت کنترل ضعیف یا عدم کنترل علف‌های‌هرز، خسارت علف‌های‌هرز تا بیش از ۸۵درصد و گاهاً تا ۱۰۰درصد هم می‌رسد (Emanuele *et al.*, 2012;

*نویسنده مسئول: e-izadi@um.ac.ir

Ramakrishn, 1992; Solh & Pala, 1990). لذا اعتقاد بر این است که مدیریت علف‌های‌هرز در نخود نقش بسیار مهمی در بهبود و کاهش خلاء عملکرد نخود دارد. این مسئله به‌ویژه در کشت زمستانه نخود که در کشور ایران نیز مرسوم می‌باشد، معضل بسیار جدی محسوب می‌شود، به‌طوری‌که در چنین شرایطی کاهش عملکرد نخود در اثر حضور علف‌های هرز تا ۹۸درصد نیز گزارش شده است (Mousavi, 2004). با وجود این، روش معمول در کنترل علف‌های‌هرز مزارع نخود به‌ویژه در ایران وجین دستی می‌باشد که به‌دلیل هزینه کارگری زیاد و نیز کمبود نیروی کاری موردنیاز در فصل مربوطه زیان ناشی از حضور علف‌های‌هرز را در مزارع بیشتر می‌کند. از طرفی استفاده از علف‌کش‌ها در نخود به‌دلیل حساسیت آن به اغلب علف‌کش‌ها محدودیت دارد، به‌طوری‌که علف‌کش‌های موجود ثبت‌شده هم در دنیا اغلب خاک مصرف و پیش‌رویشی بوده و ثبت علف‌کش انتخابی پس‌رویشی برای آن محدود می‌باشد (Parsa & Bagheri, 2008). در کشورهای دیگر، علف‌کش‌های زیادی برای کنترل علف‌های‌هرز نخود مورد ارزیابی قرار گرفته که از بین آنها علف‌کش‌های مؤثری برای کنترل علف‌های هرز معرفی شده‌اند. بیشتر این علف‌کش‌ها در خاک فعال هستند و به‌صورت پیش‌کاشت یا پیش‌رویشی مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌طورکلی نخود مثل سایر حبوبات، نسبت به علف‌کش‌های پیش‌رویشی در مقاسیه با تیمارهای پس‌رویشی متحمل‌تر است. این موضوع گویای محدودیت علف‌کش‌ها به‌ویژه پهن‌برگ‌کش‌های پس‌رویشی برای آن است (Mousavi *et al.*, 2008).

در استرالیا و آمریکا علف‌کش‌های تری فلورالین، اتال فلورالین و سیمازین به‌صورت پیش‌کاشت و پیریدات به‌صورت پس‌رویشی برای کنترل علف‌های‌هرز مزارع نخود مورد استفاده قرار می گیرد (Lees, 2004). در ترکیه نیز بر اساس گزارش‌های موجود کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش ایمازتاپیر در نخود توصیه‌شده است (Pooran *et al*., 2013).

اگرچه کاربرد علف‌کش‌های پیش‌رویشی در کنترل علف‌های‌هرز که در اوایل فصل رشد نخود سبز می‌شوند، مفید و مؤثر هستند، اما ظهور علف‌های‌هرز پس از ظهور و تثبیت نخود به‌دلیل کاهش کارآیی علف‌کش‌های پیش‌رویشی در کنترل آنها گاهاً منجر به غالبیت کامل آنها بر نخود در دوره‌ای از رشد آن که بیشترین حساسیت را به رقابت علف‌های‌هرز دارند، می‌شوند. از این‌رو گزینش ارقامی از نخود با تحمل بالا به علف‌کش‌ها به‌خصوص علف‌کش‌های پس‌رویشی، می‌تواند کمک مؤثری در کنترل علف‌های‌هرز نخود در دوره بحرانی رقابت علف‌های‌هرز باشد (Pooran, 2007; Slinkard *et al.*, 2013; Si *et al.*, 2008). در سایر بقولات از جمله لوپین (Si *et al.*, 2009)، سویا (Hartwig, 1987) و عدس (Si *et al.*, 2009)، ارقام متحمل به علف‌کش با استفاده از آزمایش‌های غربالگری گزارش شده است. اما در ارتباط با نخود مطالعات اندکی انجام شده است (Taran *et al.*, 2010; Si *et al.*, 2010). از سوی دیگر تاکنون در بین علف‌کش‌های آزمایش‌شده به‌منظور کنترل انتخابی علف‌های‌هرز نخود از علف‌کش‌های کم‌خطری همچون سولفونیل اوره‌ها که سمیت ماده مؤثره آنها تاکنون بر انسان و پستانداران محرز نشده است، مطالعه‌ای انجام نشده است.

لذا این مطالعه به‌منظور بررسی تحمل برخی ارقام نخود به کاربرد علف‌کش‌های فورام‌سولورون، ریمسولفورون، ایمازتاپیر وپیریدات انجام شد. در بین علف‌کش‌های مورد بررسی در این مطالعه، فورام‌سولفورون و ریمسولفورون متعلق به بازدارندگان آنزیم استولاکتات سینتاز یا استوهیدروکسی اسید سینتاز می باشند که به‌دلیل عدم وجود این آنزیم در انسان سمیتی برای انسان ندارند و بر اساس آزمایش‌های انجام‌شده، نخود به باقیمانده آنها در خاک تحمل قابل‌قبولی داشته و این امکان وجود دارد که کاربرد پس‌رویشی آنها نیز بر نخود خسارت چندانی وارد نکرده و بتوان از آنها در کنترل انتخابی علف‌های‌هرز نخود استفاده کرد. از طرفی بر اساس گزارش‌های انجام‌شده، نخود به کاربرد علف‌کش‌های ایمازتاپیر و پیریدات نیز تحمل نسبی دارد و ارزیابی واکنش ارقام نخود به کاربرد آنها در کاهش خسارت نسبی آنها در زراعت نخود سودمند می باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل (۴×۳×۵) و در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد که تیمارهای مورد بررسی در آزمایش شامل کاربرد علف‌کش در چهار سطح (فورام‌سولورون (محصول شرکت بایر آلمان، با نام تجاری اکوئیپ و فرمولاسیون جامد پخش‌شونده در روغن ۲۲/۵درصد (OD 22.5%))، ریمسولفورون (محصول شرکت دوپونت فرانسه، با نام تجاری تی‌توس و فرمولاسیون پودر پخش‌شونده در آب ۲۵درصد (DF 25%)، ایمازتاپیر (محصول شرکت باسف آلمان، با نام تجاری پرسوییت و فرمولاسیون مایع حل‌شونده در آب ۱۰درصد (SL 10%)) پیریدات (محصول شرکت سینجنتا هلند، با نام تجاری لنتاگران و فرمولاسیون امولسیون‌شونده غلیظ ۶۰درصد (EC 60%)؛ مقدار کاربرد علف‌کش‌های مذکور در سه سطح (صفر (شاهد)، ۷۵ و ۱۰۰درصد مقدار کاربرد توصیه‌شده آنها) و ارقام نخود در

پنج سطح (هاشم، KaKa ،ILC 482 ، آزاد و آرمان) بودند. علف‌کش‌های مورد بررسی در آزمایش از بخش تحقیقات علف‌های‌هرز مؤسسه گیاه‌پزشکی کشور تهیه شدند.

برای این منظور پس از آماده‌کردن خاکی به نسبت ۱:۱:۱ (خاک، شن، مخلوط خاکبرگ و کود دامی) و انتقال به گلدان‌هایی با قطر دهانه ۱۴سانتی‌متر، بذور ارقام نخود پس از ضدعفونی توسط محلول هیپوکلریت سدیم ۱۰درصد به مدت ۳۰ دقیقه در آنها کشت شد. پس از سبزشدن و استقرار گیاهان، آنها را تنک و تراکم آنها در هر گلدان به سه بوته رسید. در طول آزمایش رطوبت خاک گلدان‌ها در حد ظرفیت زراعی حفظ و سمپاشی علف‌کش‌ها به‌صورت پس‌رویشی و پس از کالیبره‌کردن سمپاش مدل ماتابی پلاس در داخل گلخانه و با فشار ۲ بار و حجم پاشش ۲۰۰لیتر در هکتار با نازل بادبزنی شماره ۸۰۲۰ در مرحله دومین برگ شانه‌ای نخود انجام شد. دمای گلخانه در ساعات روشنایی روز از ۲۵ تا ۳۳ درجه سانتی گراد و در ساعات شبانه از ۱۴ تا ۲۱ درجه سانتی‌گراد متغیر بود. رطوبت نسبی نیز از ۶۰ تا ۷۰درصد در نوسان بود.

به‌منظور بررسی تأثیر تیمارهای آزمایشی بر گیاهان، به فاصله ۱، ۲ و ۴ هفته پس از سمپاشی درصد بقای گیاهان اندازه‌گیری شد. ۳۰روز پس از سمپاشی بوته‌های زنده کف‌بر شده و پس از قراردادن در آونی با دمای ۷۰درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ساعت، خشکانده و وزن خشک آنها اندازه‌گیری شد.

جهت تحلیل داده‌های آزمایش، پس از تبدیل داده‌ها به تک‌بوته (درصد تغییرات نسبت به شاهد هر رقم) در گلدان و تست نرمالیته و اطمینان از نرمال‌بودن داده‌های آزمایش، آنالیز واریانس آنها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام و مقایسات میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD و در سطح احتمال ۵درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان دادند که ماده خشک تولیدشده ارقام نخود در تیمارهای مختلف، اختلاف معنی‌داری ($p\leq0.05$) با هم داشتند. بر اساس نتایج آزمایش، تیمارهای آزمایش یک هفته پس از پاشش علف‌کش‌ها هیچ‌گونه تأثیری بر بقای آنها نداشتند. لذا در آنالیز داده‌های آزمایش، ارزیابی‌های انجام‌شده در یک هفته پس از پاشش علف‌کش‌ها از آنها صرفنظر شد. اما درصد بقاء دو و چهار هفته پس از پاشش علف‌کش‌ها به‌طور معنی‌داری ($p\leq0.05$) تحت تأثیر کاربرد علف‌کش‌ها قرار گرفت (جداول ۱ و ۲).

جدول ۱-آنالیز واریانس تاثیر تیمارهای آزمایش بر بقاء و زیست‌توده خشک ارقام نخود

Table 1. Analysis of variance the effect of treatments on chickpea survival and biomass cultivars

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی d.f	زیست‌توده نخود Chickpea biomass	بقاء (۲هفته پس از سمپاشی) Survival (2 weeks after spraying)	بقاء (۴هفته پس از سمپاشی) Survival (4 weeks after spraying)
		میانگین مربعات (MS)		
رقم (C) (Cultivar)	4	1761.92	2447.91*	1878.90*
علف‌کش (Herbicide)	3	35120.09**	16495.66	45370.66
C×H	12	371.15	449.65 ns	620.22**
مقدار کاربرد علف‌کش Herbicide Dose(HD)	2	113669.90**	14127.60	78830.72
C×HD	8	507.69**	807.29	640.62
H×HD	6	8881.30	4464.41**	12157.11**
C×H×HD	24	273.22*	462.67**	368.92
Error خطا	180	172.37	367.18	236.97
ضریب تغییرات (درصد) C.V. (%)		17.23	10.7	34.7

*، ** و ns: به‌ترتیب معنی‌داری در سطح آماری ۵ و ۱درصد و عدم معنی‌داری

**,* and ns: significant at the 0.01, 0.05 level of probability and not significant, respectively.

به‌طور کلی تنوع در تحمل به کاربرد علف‌کش‌ها در گیاهان زراعی صفتی ژنتیکی است که در مطالعات متعددی گزارش شده است و این مهم در خصوصیت انتخابی علف‌کش‌ها تعیین‌کننده است (Pooran *et al.*, 2013; Khan *et al.*, 2011). با این وجود بر اساس گزارش‌های موجود، نخود از گیاهان حساس به کاربرد علف‌کش‌ها می‌باشد. اما گزارش‌هایی

نیز وجود دارد که تنوع در ژنوتیپ‌های نخود را در این مهم تأیید کرده‌اند. Khan *et al*, (2011) در بررسی تحمل ۱۲رقم نخود به کاربرد دو علف‌کش پیش‌رویشی پندیمتالین و علف‌کش پس‌رویشی فنوکساپروپ پی اتیل مشاهده کردند که ارقام Sheenghar، Lavaghir، KC-98، KC-1 و KC-2 نسبت به سایر ارقام مورد مطالعه از تحمل قابل‌قبولی به کاربرد علف‌کش‌ها برخوردار بودند. بر اساس نتایج نامبردگان، کاربرد علف‌کش‌های پندیمتالین و فنوکساپروپ پی‌اتیل در مقدار توصیه‌شده و۵۰درصد مقدار توصیه‌شده آنها می‌توانند بدون این‌که تأثیر منفی بر نخود داشته باشد، در کنترل علف‌های‌هرز آن به‌کار روند. نامبردگان در آزمایش‌های بعدی به‌ترتیب تحمل ۵۰۴ و ۴۰ژنوتیپ نخود را به کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر به‌صورت پس‌رویشی بررسی کردند. بر اساس گزارش‌های نامبردگان در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه آنها ۳۱ژنوتیپ با تحمل بالا به کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر مشاهده شد که در بین آنها ژنوتیپ‌های ICC 1164، IPC 2010-81 و IPC 2008-59 متحمل‌ترین ژنوتیپ‌ها معرفی شدند. Pooran *et al*, (2013) نیز در آزمایشات غربالگری مربوط به تحمل ۳۰۰ژنوتیپ نخود به کاربرد پس‌رویشی علف‌کش‌های ایمازتاپیر و متری بیوزین، هشت ژنوتیپ متحمل به علف‌کش متری بیوزین (ICC 1205، ICC 1164، ICC 1161، ICC 8195، ICC 11498، ICC 9586، ICC 14402 و ICC 283) و ایمازتاپیر (ICC 3239، ICC 7867، ICC 1710، ICC 13441، ICC 13461، ICC 13357، ICC 7668 و ICC 13187) را معرفی کردند.

بر اساس نتایج آزمایش، تأثیر علف‌کش‌های مورد بررسی بر ارقام نخود از نظر آماری معنی‌دار ($p \leq 0.05$) بود (جدول ۱)، به‌طوری‌که علف‌کش‌های سولفونیل اوره (فورام‌سولفورون و ریمسولفورون) بدون اختلاف معنی‌داری با هم بیشترین تأثیر منفی را بر ارقام نخود داشتند و کمترین اثر سوء مربوط به علف‌کش‌های پیریدات و ایمازتاپیر بود. بیشترین درصد بقای ارقام نخود در اثر کاربرد علف‌کش‌های مورد بررسی مربوط به علف‌کش پیریدات بود که اختلاف معنی‌داری در دو و چهار هفته پس از پاشش با کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر نداشت، اما با گذشت زمان اثر سوء کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر بر بقای ارقام نخود به‌طور معنی‌داری افزایش یافت و از ۹۷/۵۰درصد در دو هفته پس از پاشش به ۷۷/۰۸درصد در چهار هفته پس از پاشش ایمازتاپیر رسید. نتایج مربوط به ماده خشک نیز مشابه بود (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسات میانگین مربوط به اثرات ساده رقم، علف‌کش و مقدار کاربرد علف‌کش در صفات نخود

Table 2. Mean comparisons the simple effects of cultivar, herbicide and herbicide dose on chickpea traits

تیمار **Treatment**	سطوح **Levels**	بقاء (درصد) ۲هفته پس از سمپاشی **Survival (%) 2 weeks after spraying**	بقاء (درصد) ۴هفته پس از سمپاشی **Survival (%) 4 weeks after spraying**	زیست‌توده نخود (درصد نسبت به شاهد) **Chickpea biomass (percent to control)**
رقم (Cultivar)	آی ال سی ۴۸۲(IlC482)	89.58 a	68.23 a	64.83 a
	هاشم(Hashem)	81.25 a	60.94 a	53.16 b
	کاکا(KaKa)	90.10 a	68.75 a	55.81 b
	آرمان(Arman)	63.96 b	45.17 b	49.08 b
	آزاد(Azad)	89.58 a	67.19 a	59.77 a
LSD		26.74	21.48	18.32
علف‌کش (Herbicide)	پیریدات (Pyridate)	97.92 a	95.00 a	87.83 a
	ایمازتاپیر (Imazethapyr)	97.50 a	77.08 a	62.60 b
	فورام‌سولفورون (Foramsulfuron)	81.25 ab	50.00 b	42.35 c
	ریمسولفورون (Rimsulfuron)	62.92 b	33.33 b	33.33 c
LSD		26.74	21.48	18.32
مقدار کاربرد علف‌کش (HD) Herbicide Dose	۰	100.00 a	100.00 a	100.00 a
	۱۰۰درصد دُز توصیه‌شده 100% of recommended dose	75.00 b	43.44 b	32.88 b
	۷۵درصد دُز توصیه‌شده 75% of recommended dose	79.69 b	48.13 b	36.71 b
LSD		26.74	21.48	18.32

در هر ستون، داده‌های با حداقل یک حرف مشترک، اختلاف معنی‌داری با هم در سطح ۵درصد ندارند.

Data followed by the same letters in each column have not significant different ($p \leq 0.05$).

با توجه به نتایج حاصل، تأثیر علف‌کش‌ها بر ارقام نخود معنی‌دار بود. بیشترین ماده خشک مربوط به کاربرد علف‌کش پیریدات بود و کمترین ماده خشک تولیدی مربوط به کاربرد علف‌کش‌های ریمسولفورون و فورام‌سولفورون بود که اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند.

کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر نیز منجر به کاهش ۳۷درصدی ماده خشک ارقام نخود شد. با توجه به این‌که علف‌کش پیریدات از علف‌کش‌های انتخابی نخود می‌باشد، این نتیجه دور از انتظار نیست. علف‌کش ایمازتاپیر هم هرچند بر اساس گزارش‌های موجود قادر است علف‌های‌هرز را به‌طور قابل‌قبولی کنترل کند، اما اثرات گیاه‌سوزی بر نخود دارد (جدول ۲). در ارتباط با علف‌کش‌های سولفونیل‌اوره ریمسولفورون و فورام‌سولولفورون نیز به‌نظر می‌رسد اثرات گیاه‌سوزی شدید آنها بر نخود امکان کاربرد آنها را در نخود میسر نمی‌سازد. هرچند علف‌کش‌های سولفونیل‌اوره، علف‌کش‌های خاک مصرف (پیش‌کاشت یا پیش‌رویشی) نیستند، اما با توجه به فعالیت بالای خاکی آنها، از طریق ریشه نیز جذب می‌شوند. در این ارتباط بقایای علف‌کش ریمسولفورون در خاک تأثیری بر رشد نخود نداشته‌اند (Soleimanpoor, 2013)، اما با توجه به نتایج این بررسی کاربرد پس‌رویشی آن در نخود اثرات شدید گیاه‌سوزی را به دنبال دارد و قابل‌توصیه در نخود نیست.

جدول ۳- مقایسات میانگین مربوط به اثرات متقابل رقم و علف‌کش بردرصد بقاء و زیست‌توده ارقام نخود

Table 3. Mean comparisons the effects of the interaction of cultivar and herbicide on chickpea cultivars survival and biomass

رقم (Cultivar)	علف‌کش (Herbicide)	بقاء (درصد) ۲هفته پس از سمپاشی Survival (%) 2 weeks after spraying	بقاء (درصد) ۴هفته پس از سمپاشی Survival (%) 4 weeks after spraying	زیست‌توده نخود (درصد نسبت به شاهد) Chickpea biomass (percent to control)
آی‌ال‌سی ۴۸۲ (IlC482)	پیریدات (Pyridate)	100.00 a	100.00 a	100.00 a
	ایمازتاپیر (Imazethapyr)	100.00 a	81.25 ab	74.63 bcd
	فورام سولفورون (Foramsulfuron)	75.93 ab	58.33 bcde	50.48 ef
	ریمسولفورون (Rimsulfuron)	64.58 bc	33.33 f	33.33 f
هاشم (Hashem)	پیریدات (Pyridate)	100.00 a	95.83 a	81.28 abc
	ایمازتاپیر (Imazethapyr)	100.00 a	75.00 abc	61.93 cde
	فورام سولفورون (Foramsulfuron)	68.75 abc	39.58 def	36.08 f
	ریمسولفورون (Rimsulfuron)	56.25 c	33.33 f	33.33 f
کاکا (KaKa)	پیریدات (Pyridate)	100.00 a	97.92 a	88.24 ab
	ایمازتاپیر (Imazethapyr)	100.00 a	87.50 a	59.23 de
	فورام سولفورون (Foramsulfuron)	91.67 ab	56.25 cdef	42.46 ef
	ریمسولفورون (Rimsulfuron)	68.75 abc	33.33 f	33.33 f
آرمان (Arman)	پیریدات (Pyridate)	91.67 ab	91.67 a	82.58 ab
	ایمازتاپیر (Imazethapyr)	89.58 ab	56.25 cdef	45.84 ef
	فورام سولفورون (Foramsulfuron)	64.58 bc	35.42 ef	34.57 f
	ریمسولفورون (Rimsulfuron)	50.00 c	33.33 f	33.33 f
آزاد (Azad)	پیریدات (Pyridate)	97.92 a	89.58 a	86.18 ab
	ایمازتاپیر (Imazethapyr)	97.92 a	85.42 a	71.39 bcd
	فورام سولفورون (Foramsulfuron)	87.50 ab	60.42 bcd	48.16 ef
	ریمسولفورون (Rimsulfuron)	75.00 abc	33.33 f	33.33 f
LSD		26.74	21.48	18.32

در هر ستون، داده‌های با حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی‌داری با هم در سطح ۵درصد ندارند.

Data followed by the same letters in each column have no significant different (p≤0.05).

در بررسی اثرات متقابل علف‌کش و رقم نخود، مشاهده شد که تأثیر علف‌کش‌های به‌کاررفته در آزمایش، دو هفته پس از کاربرد، تأثیری معنی‌دار ($p\leq0.05$) بر بقای ارقام داشت. با این وجود چهار هفته پس از کاربرد علف‌کش‌ها، اثرات سوء علف‌کش‌ها بر بقاء و ماده خشک ارقام نخود به مراتب بیشتر و بسیار معنی‌دار ($p\leq0.01$) بود. بر اساس نتایج آزمایش، بیشترین‌درصد بقاء در همه ارقام نخود چهارهفته پس از پاشش علف‌کش‌ها، مربوط به کاربرد علف‌کش پیریدات بود و کاربرد سایر

علف‌کش‌ها، بقای همه ارقام نخود را به‌طور معنی‌داری کاهش داد. نتایج نشان داد که کاربرد دو علف‌کش ریمسولفورون و فورام‌سولفورون بر بقای ارقام نخود بدون اختلاف معنی‌داری بیشترین اثرات منفی را به دنبال داشت، به‌طوری‌که نسبت به علف‌کش پیریدات، بقای ارقام به‌طور متوسط ۶۰ تا۷۰درصد کاهش یافت. علف‌کش ایمازتاپیر نیز با وجود این‌که منجر به کاهش بقای ارقام نخود، ۲۱روز پس از پاشش آن شد، اما از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ($p \leq 0.05$) با تأثیر علف‌کش پیریدات نداشت. با این وجود بر اساس نتایج آزمایش، تأثیر علف‌کش ایمازتاپیر بر بقای رقم آرمان به‌طور معنی‌داری بیش از سایر ارقام بود، به‌طوری‌که از نظر آماری اختلافی با تأثیر علف‌کش‌های ریمسولفورون و فورام‌سولفورون بر بقای آن نداشت. با توجه به نتایج آزمایش به نظر می‌رسد در بین ارقام مورد مطالعه نخود، رقم آرمان حساس‌ترین رقم به کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر باشد، به‌طوری‌که کمترین ماده خشک تولیدشده در اثر کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر در این رقم مشاهده شد و کاربرد علف‌کش مذکور منجر به تلفات ۵۴درصدی در ماده خشک رقم مذکور شد (جدول ۳).

در بررسی تأثیر مقدار کاربرد علف‌کش‌ها بر بقاء و ماده خشک ارقام نخود نیز مشاهده شد که مقدار کاربرد علف‌کش‌ها تأثیر معنی‌داری ($p \leq 0.01$) بر صفات مذکور داشتند (جدول ۱)، به‌طوری‌که کاربرد علف‌کش‌ها منجر به کاهش بقاء و ماده خشک ارقام نخود نسبت به شاهد شد و تفاوت معنی‌داری بین سطوح مقدار توصیه‌شده و کاهش‌یافته علف‌کش‌ها مشاهده نشد (جدول ۲).

نتایج نشان دادند که تأثیر متقابل مقدار کاربرد علف‌کش × ارقام نخود و نوع علف‌کش × مقدار کاربرد آن نیز بر صفات نخود بسیار معنی‌دار ($p \leq 0.01$) بود. دو هفته پس از پاشش علف‌کش، به غیر از رقم آرمان در سایر ارقام، کاربرد علف‌کش‌ها در مقدار توصیه‌شده و کاهش‌یافته آنها تأثیری بر بقای نخود نداشت. با این وجود، چهار هفته پس از کاربرد علف‌کش‌ها، تأثیر آنها بر بقای ارقام نخود بسیار معنی‌دار ($p \leq 0.01$) بود و در بین ارقام نخود، بقای رقم آرمان به‌مراتب تأثیرپذیری بیشتری داشت، به‌طوری‌که در دُز توصیه‌شده و کاهش‌یافته علف‌کش‌ها به‌ترتیب، ۷۳/۵ و ۶۴درصد تلفات در بقای این رقم را به همراه داشت. نتایج مشابهی نیز از مقایسات میانگین مربوط به داده‌های ماده خشک مشاهده شد (جدول ۴). بر این اساس، هرچند ماده خشک تولیدی رقم آرمان اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام در تیمار شاهد بدون کاربرد علف‌کش نداشت، اما بیشترین تلفات ماده خشک را به خود اختصاص داد (جدول ۴).

در بررسی مقایسات میانگین صفات مربوط به اثرات متقابل نوع علف‌کش و مقدار کاربرد علف‌کش، مشاهده شد که درصد بقای ارقام نخود، دو هفته پس از پاشش علف‌کش‌های پیریدات، ایمازتاپیر و فورام‌سولفورون تحت تأثیر مقدار کاربرد آنها قرار نگرفت، اما علف‌کش ریمسولفورون حتی در دُز کاهش‌یافته آن نیز منجر به تلفات معنی‌داری بر بقای ارقام نخود شد. این علف‌کش متعلق به علف‌کش‌های سولفونیل‌اوره است. از خصوصیات مهم این گروه از علف‌کش‌ها این است که سمیت آنها معمولاً دیر ظاهر می‌شود (Mousavi *et al*, 2005).

در این آزمایش اثرات منفی علف‌کش ریمسولفورون در فاصله زمانی اندکی پس از کاربرد آن نشان از حساسیت بالای نخود به کاربرد آن است. با این وجود در آزمایش Soleimanpoor (2013)، بقایای آن در خاک حتی در مقادیر توصیه‌شده آن در زمان کاربرد، تأثیری بر نخود نداشته است. به نظر می‌رسد این امکان وجود داشته باشد که کاربرد خاکی آن به‌صورت پیش‌رویشی ضمن اثر گذاری بر علف‌های‌هرز، بر نخود تأثیری نداشته باشد که نیاز به آزمایشات تکمیلی دارد.

چهار هفته پس از کاربرد علف‌کش‌ها نیز نتایج مشابهی مشاهده شد (جدول ۵). با توجه به نتایج حاصل، کاربرد علف‌کش پیریدات تأثیری بر بقای ارقام نخود نداشت و کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر نیز در دُز کاهش‌یافته آن اثری مشابه علف‌کش پیریدات داشت. با این وجود کاربرد آن در دُز توصیه‌شده منجر به کاهش معنی‌دار و ۴۶درصدی بقای ارقام نخود شد. با توجه به نتایج آزمایش، بیشترین تلفات بقای ارقام نخود، مربوط به کاربرد دو علف‌کش فورام و ریمسولفورون بود و در علف‌کش ریمسولفورون بقای ارقام نخود در دُز توصیه‌شده و کاهش‌یافته آن به صفر رسید که اختلاف معنی‌داری حتی نسبت به علف‌کش فورام‌سولفورن داشت. در بررسی مقایسات میانگین مربوط به ماده خشک ارقام نخود نیز نتایج مشابهی مشاهده شد و دو علف‌کش فورام‌سولفورون و ریمسولفورون بدون اختلاف معنی‌داری بیشترین تلفات مربوط به ماده خشک را به همراه داشتند. به‌طوری‌که این مقدار در علف‌کش ریمسولفورون به ۱۰۰درصد رسید (جدول ۵).

کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر نیز در مقادیر توصیه‌شده و کاهش‌یافته آن به‌ترتیب منجر به تلفات ۴۱ و ۵۲درصدی در ماده خشک ارقام نخود شد.

جدول ۴- مقایسات میانگین مربوط به اثرات متقابل رقم و مقدار کاربرد علفکش بردرصد بقاء و زیست‌توده ارقام نخود

Table 4. Mean comparisons the effects of the interaction of cultivar and herbicide dose on chickpea cultivars survival and biomass

رقم (Cultivar)	مقدار کاربرد علف کش (Herbicide dose)	بقاء (درصد) ۲هفته پس از سمپاشی Survival (%) 2 weeks after spraying	بقاء (درصد) ۴هفته پس از سمپاشی Survival (%) 4 weeks after spraying	زیست‌توده نخود (درصد نسبت به شاهد) Chickpea biomass (percent to control)
آی‌ال‌سی ۴۸۲ (IlC482)	۰	100.00 a	100.00 a	100.00 a
	۱۰۰درصد دُز توصیه‌شده 100% of recommended dose	85.94 ab	46.88 bc	42.33 b
	۷۵درصد دُز توصیه‌شده 75% of recommended dose	82.81ab	57.81 b	52.17 bc
هاشم (Hashem)	۰	100.00 a	100.00 a	100.00 a
	۱۰۰درصد دُز توصیه‌شده 100% of recommended dose	70.31 ab	42.19 bc	29.49 c
	۷۵درصد دُز توصیه‌شده 75% of recommended dose	73.44 ab	40.63 bc	29.98 c
کاکا (KaKa)	۰	100.00 a	100.00 a	100.00 a
	۱۰۰درصد دُز توصیه‌شده 100% of recommended dose	78.13 ab	54.69 b	31.03 c
	۷۵درصد دُز توصیه‌شده 75% of recommended dose	92.19 ab	51.56 b	36.41 bc
آرمان (Arman)	۰	100.00 a	100.00 a	100.00 a
	۱۰۰درصد دُز توصیه‌شده 100% of recommended dose	60.94 b	26.56 c	21.72 c
	۷۵درصد دُز توصیه‌شده 75% of recommended dose	60.94 b	35.94 bc	25.52 c
آزاد (Azad)	۰	100.00 a	100.00 a	100.00 a
	۱۰۰درصد دُز توصیه‌شده 100% of recommended dose	79.69 ab	46.88 bc	39.84 bc
	۷۵درصد دُز توصیه‌شده 75% of recommended dose	89.06 ab	54.69 b	39.46 bc
LSD		26.74	21.48	18.32

در هر ستون، داده‌های با حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی‌داری با هم در سطح ۵درصد ندارند.

Data followed by the same letters in each column have no significant different ($p \leq 0.05$).

در بررسی اثرات متقابل سه‌گانه رقم× علف‌کش و مقدار کاربرد علف‌کش نیز مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری در بقای ارقام نخود تحت تأثیر مقدار کاربرد و نوع علف‌کش به‌کاررفته وجود نداشت (داده‌ها نشان داده نشده‌اند). اما ماده خشک ارقام نخود به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر مقدار و نوع علف‌کش به‌کاررفته قرار گرفت. بر اساس مقایسات میانگین داده‌های آزمایش، علف‌کش ریمسولفورون در هر دو مقدار کاربرد آن منجر به تلفات ۱۰۰درصدی ماده خشک همه ارقام نخود شد. این نتیجه بیانگر این واقعیت است که ارقام مورد بررسی در این مطالعه اختلافی از نظر تحمل به علف‌کش ریمسولفورون ندارند که البته اثرات علف‌کش ریمسولفورون با فورام‌سولفورون اختلاف معنی‌داری نداشته و در یک گروه آماری قرار گرفتند. از سوی دیگر کاربرد علف‌کش پیریدات در ارقام ILC480 و آزاد تأثیری بر ماده خشک آنها نداشت، اما در سایر ارقام منجر به تلفات معنی‌دار ماده خشک شد. کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر نیز بیشترین گیاه‌سوزی و تلفات ماده خشک را در رقم آرمان و کمترین اثرات را در ارقام ILC480 و آزاد داشت.

به‌طور کلی شرط لازم در کنترل انتخابی علف‌های‌هرز در استفاده از یک علف‌کش، تحمل گیاه زراعی نسبت به آن است. هرچند بر اساس مطالعات انجام‌شده برخی علف‌کش‌ها می توانند در کنترل علف‌های‌هرز نخود سودمند باشند، اما در اغلب موارد کاربرد علف‌کش‌ها تا حدودی منجر به خسارت به گیاه زراعی نیز می‌شوند. از این‌رو به‌نظر می‌رسد به‌گزینی در جهت انتخاب ارقام نخود به‌منظور کاربرد علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز ضمن این‌که در بهبود کنترل علف‌های‌هرز مفید خواهد بود، در کاهش خلاء عملکرد و افزایش تولید نخود نیز سهم به‌سزایی خواهد داشت. در ارتباط با به‌گزینی ارقام نخود

در تحمل به کاربرد علف‌کش‌ها مطالعات اندکی صورت گرفته است، اما اعتقاد بر این است که در ارقام متحمل، مکانیسم تحمل گیاه نخود نسبت به علف‌کش، به توانایی متابولیسم سریع آن در تجزیه علف‌کش برمی گردد (Pooran *et al*, 2013).

جدول ۵- مقایسات میانگین مربوط به اثرات متقابل علف‌کش و مقدار کاربرد علف‌کش بردرصد بقاء و زیست‌توده ارقام نخود

Table 5. Mean comparisons the effects of the interaction of herbicide and herbicide dose on chickpea cultivars survival and biomass

علف‌کش (Herbicide)	مقدار کاربرد علف کش (Herbicide dose)	بقاء (درصد) ۲هفته پس از سمپاشی **Survival (%) 2 weeks after spraying**	بقاء (درصد) ۴هفته پس از سمپاشی **Survival (%) 4 weeks after spraying**	زیست‌توده نخود (درصد نسبت به شاهد) **Chickpea biomass (percent to control)**
پیریدات (Pyridate)	۰	100.00 a	100.00 a	100.00 a
	۱۰۰درصد دُز توصیه‌شده 100% of recommended dose	100.00 a	93.75 a	91.13 a
	۷۵درصد دُز توصیه‌شده 75% of recommended dose	93.75 a	91.25 a	92.37 a
ایمازتاپیر (Imazethapyr)	۰	100.00 a	100.00 a	100.00 a
	۱۰۰درصد دُز توصیه‌شده 100% of recommended dose	93.75 a	53.75 b	38.85 b
	۷۵درصد دُز توصیه‌شده 75% of recommended dose	98.75 a	78.50 a	48.96 b
فورام‌سولفورون (Foramsulfuron)	۰	100.00 a	100.00 a	100.00 a
	۱۰۰درصد دُز توصیه‌شده 100% of recommended dose	75.00 ab	26.25 c	11.54 c
	۷۵درصد دُز توصیه‌شده 75% of recommended dose	78.75 ab	23.75 c	15.51c
ریمسولفورون (Rimsulfuron)	۰	91.67 ab	100.00 a	100.00 a
	۱۰۰درصد دُز توصیه‌شده 100% of recommended dose	37.50 c	0.00 d	0.00 c
	۷۵درصد دُز توصیه‌شده 75% of recommended dose	51.25 bc	0.00 d	0.00 c
LSD		26.74	21.48	18.32

در هر ستون، داده‌های با حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی‌داری با هم در سطح ۵درصد ندارند.

Data followed by the same letters in each column have no significant different (p≤0.05).

با توجه به نتایج این بررسی، اثرات علف‌کش‌های پیریدات، ایمازتاپیر، ریمسولفورون و فورام‌سولفورون در ارقام مورد بررسی نخود، متفاوت بود و از نظر شدت اثرات گیاه‌سوزی آنها بر نخود به‌صورت ریمسولفورون> فورام‌سولفورون>ایمازتاپیر> پیریدات بودند. بر این اساس کاربرد علف‌کش‌های فورام‌سولفورون و ریمسولفورون در نخود توصیه نمی‌شوند. در ارتباط با ایمازتاپیر نیز هرچند این علف‌کش منجر به گیاه‌سوزی در نخود می‌شود، اما کاربرد آن در شرایط مزرعه با توجه به وضعیت علف‌های‌هرز نیاز به آزمایشات تکمیلی مزرعه‌ای دارد. در بین ارقام مورد بررسی نخود نیز با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه، ارقام ILC480 و آزاد متحمل‌ترین و آرمان حساس‌ترین رقم به کاربرد علف‌کش‌های مذکور به‌ویژه علف‌کش‌های پیریدات و ایمازتاپیر بودند.

منابع

1. Drew, E., Vadakattua ,G., and Lawrence, l. 2006. Herbicide limit nitrogen fixation ability farming ahead. Cropping Pulses 176: 28-30.
2. Emanuele, R., Roberto, M., and Enio, C. 2012. Combined effect of genotype and inter-row tillage on yield and weed control of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in a rainfed Mediterranean environment. Field Crops Research 127: 161-169.
3. FAOSTAT. Available online: http://faostat3.fao.org/2012 (accessed on 22 September 2012). 2000 proceedings/Lees.html. 43, 2497-2501. Agronomy 3: 524-536., and Plant Breeding. Tabriz, Iran.

4. Hartwig, E.E. 1987. Identification and utilization of variation in herbicide tolerance in soybean breeding. Weed Science 35: 4-8.
5. Khan, M.I., Hassan, G., Khan, I., Marwat, K.B., Khan, N.U., and Gul, R. 2011. Tolerance of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars to the major chickpea herbicides. Pakistan Journal of Botany 43: 2497-2501.
6. Lees, B. 2004. Weed control in chickpea, an Alberta perspective. http://ssca.usask.ca/conference/
7. Mousavi, S.K. 2008. Control of Weeds (Methods and Principles). First Edition. Nashre Mehr Press, Tehran.
8. Mousavi, S.K. , Sabeti ,P., Jafarzade, N., and Bazzazi, D. 2010. Evaluation of some herbicides efficacy for weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Iranian Journal of Pulses Research 1: 19-31. (in Persian with English Summary).
9. Mousavi, S.K., Zand, A., and Saremi, J. 2005. Physiological Function and Application of Herbicide. University of Zanjan Press, 286 p.
10. Parsa, M. , and Bagheri, A. 2008. Pulses. Mashhad Jihad Daneshgahi Press. 522 p.
11. Pooran, M.G., Aravind, K.J., Srinivasan, S., Sushil, K.C., Sarvjeet, S., Shailesh, T., Inderjit, S., Guriqbal Spas, K., Muraleedhar, A., Neelu, M., Nagasamy, N., and Laxmipathi, G.C.L. 2013. Large genetic variability in chickpea for tolerance to herbicides imazethapyr and metribuzin. Agronomy Journal 3: 524-536.
12. Ramakrishna, A., Rupela, O.P., Reddy, S.L.N., and Sivaramakrishna, C. 1992. Promising herbicides for weed control in chickpea. Tropical Pesticide Management 38: 398-399.
13. Si, P., Buirchell, B., and Sweetingham, M. 2009. Improved metribuzin tolerance in narrow-leafed lupin (*Lupinus angustifolius* L.) by induced mutation and field selection. Field Crops Research 113: 282-286.
14. Si, P., Chen, Y., and Weerakoon, S. 2010. Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Breeding Lines Tolerant to Metribuzin Applied Post-Emergence. In: Book of Abstracts, Proceedings of the 5th International Food Legumes Research Conference (IFLRC-V) and the 7th European Conference on Grain Legumes (AEP VII), Antalya, Turkey, pp. 26-30.
15. Si, P., Quealy, J., Sweetingham, M., and Buirchell, B. 2008. Improved herbicide tolerance in narrow leafed lupin (*Lupin usangustifolius* L.) through utilizing natural variation and induced mutants. In: Lupins for Health and Wealth, Proceedings of the 12th International Lupin Conference, Fremantle, Western Australia, Australia.
16. Slinkard, A.E., Vanderberg, A., and Holm, F.A. 2007. Lentil plants having increased resistance to imidazolinone herbicides. U.S. Patent. Available online: http://www.uspto.gov/patft/index.html (accessed on 10 October 2012).
17. Soleimanpoor, Z. 2013. Study the effect of soil residue of sulfonilureas herbicides on growth, nodulation and biological nitrogen fixation in chickpea (*cicer arietinum* L.) cultivars. M.Sc Thesis Ferdowsi University of Mashhad.
18. Taran, B., Warkentin, D., Vanderberg, A., and Holm, F.A. 2010.Variation in chickpea germplasm for tolerance to imazethapyr and imazamox herbicides. Canadian Journal of Plant Science 90: 139-142.

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 9, No. 1, 2018, p. 118-128

Evaluation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars tolerance to some herbicides

Izadi-Darbandi[1*], E., Molaee[2], E., Nezami[1], A. & Porsa[3], H.

1. Member of Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture & Research Center for Plant Sciences, Ferdwosi University of Mashhad
2. Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Ferdwosi University of Mashhad, e.molaie8993@gmail.com
3. Researcher, Department of Legumes, Research Center for Plant Sciences, Ferdwosi University of Mashhad, porsa@um.ac.ir

Received: 20 June 2016
Accepted: 3 December 2016

DOI: 10.22067/ijpr.v9i1.56867

Introduction

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is an important food legume, is presently grown in more than 50 countries and imported by more than 150 countries. It is the second largest grown and produced food legume after dry beans. During 2011, chickpea was grown on 13.2 million ha and about 80% of this area was in south and southeast Asia (India 68%, Pakistan 8.9% and Myanmar 2.3%). The other major chickpea growing countries include Turkey, Australia, Ethiopia, Iran, Mexico, Canada and USA. Weeds are a serious constraint to increased production. Chickpea, however, is a poor competitor with weeds because of slow growth rate and limited leaf area development at early life stages. Weeds compete with chickpea plants for water, nutrients, sunlight and also harbor insect-pests and diseases. If the weeds are not controlled, they can significantly reduce chickpea yield. Significant yield losses (up to 84%) due to weeds have been reported in chickpea, and even more severely (up to 98%) in autumn-sown chickpea. Thus, weed management is crucial in chickpea to realize maximum yields and also to maintain high its quality. Because of the sensitivity of chickpea to herbicides, most effective are the pre-emergence herbicides, and choices for post-emergence herbicides are limited. The pre-emergence herbicides are effective in controlling weeds at early stage of seedling growth, but weeds germinating after crop emergence become dominant in the field and cause substantial yield loses. Therefore, chickpea cultivars with improved herbicide tolerance, which can offer greater flexibility for use of post-emergence herbicides, are required by the farmers. There are few reports on identification of herbicide tolerance in chickpea. However, these reports indicate presence of genotypic variations for herbicide tolerance in chickpea. This study was aimed to identify chickpea cultivars tolerance to pyridate, imazethapyr, foramsulforun and rimsolforun herbicides by screening.

Materials & Methods

In order to study chickpea cultivars toleration against some post-emergence herbicides, a pot experiment was carried out in a completely randomized design in four replications at research greenhouse Ferdowsi University of Mashhad. Factors included herbicides application in 4 levels (foramsulfuron, rimsulfuron, imazethapyr and Pyridate), herbicide dose in 3 levels (100 and 75% of the herbicides recommended dose for weed control with control treatment without of herbicide use) and chickpea cultivars in 5 levels, (Hashem, ILC 482, Kaka, Azad and Arman). Chickpea seeds were prepared from chickpea seed bank of Research Center for Plant Sciences, Ferdowsi University of Mashhad. Plants were in pots with 14 cm diameter and sprayed at 2nd true leaf of chickpea cultivars. To evaluate the effects of experimental results, survival and dry matter of chickpea cultivars were indicated, 2 and 4 weeks after herbicides spraying. Analysis of variance of data was carried out after their conversion to plant with MSTATC software and for means comparisons LSD ($p \leq 0.05$) test was used.

Results & Discussion

Based on the results, chickpea cultivars were not significantly different in terms of dry matter, but they had a different reaction to the herbicides application. It is indicated that foramsulfuron and rimsulfuron had the highest phytotoxicity and negative effects on chickpea; and the lowest negative impact was related to

*Corresponding Author: e-izadi@um.ac.ir

pyridate herbicide application. Also reduced dose of imazethapyr herbicide had no effect on chickpea cultivars. According to the results ILC 482 and Azad chickpea cultivars were the most tolerant and Arman cultivar was the most susceptible cultivars toward mentioned herbicides application, especially pyridate and imazethapyr.

Conclusion

According to this study, the effects of pyridate, imazethapyr, rimsulfuron and foramsulfuron herbicides in chickpea cultivars were different. The intensity of phytotoxicity effects of investigated herbicides were ranked as rimsulfuron > foramsulfuron> Imazethapyr> pyridate. So, use of rimsulfuron and foramsulfuron herbicides chickpea not recommended in chickpea weed control. The research findings will increase our awareness regarding chickpea tolerance to the above herbicides and provide guidelines for adjustment for minimizing crop injury.

Key words: Foramsulfuron, Herbicide selectivity quality, Imazethapyr, Pyridate , Rimsulfuron